

УДК 621.9

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА КОМПОЗИЦИОННОГО КЕРАМИЧЕСКОГО ПОРОШКА НА ЕГО СЫПУЧЕСТЬ

И. К. АНДРЕЕВ, В. А. БЕЛЯКОВИЧ

Научный руководитель А. С. ФЕДОСЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Керамические порошковые материалы, включая оксиды, карбиды, нитриды и бориды, обладают рядом ценных свойств. Это высокая твердость и температура плавления, термодинамическая стабильность. Благодаря им они находят широкое применение в области газотермического напыления для создания твердых, износостойких покрытий. Данный тип покрытий позволяет существенно продлить эксплуатацию отдельных деталей и узлов, особенно в условиях сухого трения скольжения, при ограниченной смазке, а также в случае контакта с частицами, играющими роль абразива.

Применение керамических порошков сопряжено с рядом трудностей. Во-первых, затруднения вызывают высокая температура плавления материала и твердость. В данном случае для получения плотных покрытий приходится применять мощные плазменные установки, зачастую потребляющие более 100 кВт/ч, при этом КПД процесса редко превосходит 15 %. Во-вторых, в подавляющем большинстве случаев керамические порошки получают способом спекания или сплавления с последующим размолом. По этой причине их частицы всегда имеют несферическую форму с плоскими гранями и острыми краями, что снижает сыпучесть порошка, отвечающую за стабильность его подачи в высокотемпературный поток, а также за производительность процесса.

С целью увеличения эффективности газотермического напыления керамических порошков было предложено подавать их в высокотемпературный поток в предварительно подогретом состоянии. Эксперименты проводились на порошках на основе оксидной керамики, представляющих собой механическую смесь оксида алюминия с 13 % оксида титана и изготовленных по разработанной оригинальной технологии. Температура подогрева порошков не превышала 300 °С.

В ходе экспериментов было установлено, что при увеличении температуры нагрева сыпучесть порошков заметно улучшается. Так, при комнатной температуре угол естественного откоса, образуемый порошком, составляет более 45°, в то время как тот же материал, подогретый до 300 °С, образует угол не более 35°, приобретая, при этом, свойства свободно текучего порошка.

Увеличение сыпучести материала позволило существенно увеличить производительность процесса напыления, снизить расход электроэнергии и увеличить плотность покрытий.